

BARG-ARTGEO
Spółka z o.o.
ul. Chmielewskiego 13
70-028 Szczecin
NIP 955-236-30-76
REGON 360230882, KRS 0000534180

OPINIA GEOTECHNICZNA
dotycząca warunków posadowienia
projektowanego parkingu przy budynku
Wojewódzkiej Stacji Sanitarno –
Epidemiologicznej przy ul. Spedytorskiej 6/7
w Szczecinie, woj. zachodniopomorskie

Opracował:

BARG-ARTGEO Sp. z o.o.
M. Ober
mgr Marek Ober
CZŁONEK ZARZĄDU
uprawnienia geologiczne nr 070947

Szczecin, luty 2019 r.

Spis treści

T e k s t

- I. Wstęp
- II. Położenie i morfologia terenu badań
- III. Opis budowy geologicznej
- IV. Charakterystyka warunków wodnych
- V. Ocena technicznych właściwości podłoża
- VI. Wnioski

Załączniki

- 1. Plan orientacyjny wg mapy w skali 1:10000
- 2. Mapa dokumentacyjna w skali 1:5000
- 3. Objasnienie symboli i znaków użytych na przekrojach
- 4. Przekrój geotechniczny w skali 1:100/100
- 5. Karta otworów
- 6. Wyniki sondowań DPL
- 7. Wyniki sondowań FVT
- 8. Obliczenie wytrzymałości na ścinanie T_{max} dla warstwy Nm

I. Wstęp

Celem niniejszej opinii jest ustalenie warunków gruntowych w podłożu projektowanego parkingo dla samochodów osobowych i dostawczych na posesji WSSE przy ul. Spedytorskiej 6/7 w Szczecinie. Nawierzchnię parkingu stanowić będą ażurowe płyty żelbetowe. Opinia służyć ma do projektu budowlanego inwestycji.

W ramach prac polowych w dniu 2019.02.04 wykonano na badanym terenie dwa otwory (wiercenia mechaniczne obrotowe świdrem ślimakowym przelotowym) do głębokości 5.0 m p.p.t., dwa sondowania mechaniczną sondą udarową DPL (wg PN-EN 1997-2 i EN ISO 22476-2) do głębokości 3.5 m p.p.t. (4.0 mb); oraz dwa sondowania sondą krzyżakową FVT (wg PN-EN 1997-2) do głębokości 5.0 m p.p.t. (3.5 mb), wraz z 8 ścinaniami gruntów organicznych.

Punkty otworów wytyczono w nawiązaniu do szczegółów terenowych, oraz zaniwelowano do pokryw studzienek kanalizacyjnych na badanym terenie, których rzędne podane zostały na mapie do celów projektowych w skali 1:500.

Prace kameralne objęły interpretację wyników wierceń, sondowań i ścinań, obliczenia geotechniczne, oraz opracowanie załączników i tekstu opinii.

Opinię niniejszą wykonano w 4 egzemplarzach.

II. Położenie i morfologia terenu badań

Badany teren – podwórze posesji WSSE na działce nr 22/2 przy ul. Spedytorskiej 6/7 w Szczecinie – położony jest w centralnej części miasta Szczecina, woj. zachodniopomorskie, na obszarze Międzyodrza, na wyspie Kępa Parnicka, po południowo – zachodniej stronie ul. Spedytorskiej.

Pod względem geomorfologicznym jest to fragment dna rozległej, zabagnionej doliny dolnej Odry, o dnie rozciętym złożonym systemem sztucznych i naturalnych kanałów, rozciągającego się pomiędzy Odrą Zachodnią i Regalicą na wschodzie. Naturalną powierzchnię terenu tworzyło w tym rejonie torfowisko typu niskiego, o rzędnych ok. 0.2 – 0.5 m n.p.m. i miąższości gruntów organicznych ok. 3.5 – 4.5 m. Gdy w XIX-i na początku XX-wieku Kępa zajęta została przez zabudowę, powierzchnię torfowiska pokryto nasypami niekontrolowanymi, wskutek czego pierwotne rzędne terenu uległy podwyższeniu do rzędnych ok. 1.5 – 2.0 m n.p.m. Rzędne otworów wykonanych dla niniejszej opinii wynoszą 2.07 m n.p.m. (otwór nr 1) i 2.03 m n.p.m. (otw. nr 2).

III. Opis budowy geologicznej

Rodzime podłoże badanego terenu budują osady wieku czwartorzędowego, wykształcone jako holocenijskie utwory bagienne i późnoplejstocenijskie utwory rzeczne.

Najgłębsze partie podłoża, poniżej objętej badaniami strefy (poniżej rzędnej ok. -4 m n.p.m.) budują rzeczne piaski drobne.

Na rzecznych piaskach leży seria utworów bagiennych, wykształconych jako grunty organiczne (Or wg PN-EN 1997-2) – namuły organiczne [Or(Nm)]; których miąższość w otworach wykonanych dla niniejszej opinii wynosi ponad 1.7 – 1.8 m.

Na stropie gruntów organicznych leży pokrywa nasypów (Mg wg PN-EN 1997-2) o miąższości 3.2 – 3.3 m, o wysoce niejednorodnym składzie - od żużla z gruzem w najpłytszych partiach profilu otworu nr 1, przez humus piaszczysty [Mg(saOr)] z gruzem, po piasek drobny humusowy [Mg(orFSa)], niekiedy przemieszany z gliną.

Całość nasypowych piasków w objętej badaniami strefie to grunty o niskim współczynniku jednorodności uziarnienia $C_U < 4.5$. Norma PN-EN 1997-2 określa grunty niespoiste o $C_U < 6.0$ jako „grunty źle uziarnione”.

IV. Charakterystyka warunków wodnych

W podłożu badanego terenu woda gruntowa występuje w dwóch strefach. Strefa górna to woda w nasypach, o zwierciadle swobodnym lub napiętym przez słabo przepuszczalne nasypowe grunty spoiste i organiczne, generalnie jednak podpartym przez podścielające nasypy bagienne namuły organiczne. Woda górnej strefy stabilizuje się na głębokości 1.5 m p.p.t.; tj. na rzędnych 0.53 – 0.57 m n.p.m.

Woda strefy dolnej, której nie osiągnięto w otworach dla niniejszej opinii, przesyca całość rzecznych piasków podścielających utwory bagienne, jej napięte zwierciadło stabilizuje się na rzędnej ok. -0.5 m n.p.m.

Woda strefy górnej zasilana jest przez infiltrację wód opadowych, a jej powolny odpływ zachodzi w kierunku pobliskich akwenów (Parnicy i Odry Zachodniej). Poziom wody gruntowej, jaki stwierdzono podczas prac polowych, uznać należy za zbliżony do stanu przeciętnego. W okresach roztopów i o znacznie zwiększonej sumie opadów poziom wody górnej strefy może podnosić się maksymalnie do rzędnej ok. 1.0 m n.p.m., tj. do głębokości ok. 0.5 m p.p.t.

V. Ocena technicznych właściwości podłoża

W obrębie nasypowych gruntów mineralnych, płytsze partie podłoża badanego terenu, wydzielono tylko jedną warstwę geotechniczną..

Warstwa Mg1 to nasypowe piaski drobne [Mg(FSa)] z domieszkami, wilgotne i nasypowe, średniozagęszczone o wyprowadzonej stopnia zagęszczenia $I_D = 43\%$. Są to grunty nośne, budują głębsze partie nasypowej pokrywy o miąższości 2.1 w otworze nr 1, i 1.2 m w otworze nr 2.

Dla płytszych partii nasypów niekontrolowanych, złożonych z humusu piaszczystego i żużla, można przyjąć jako grunt zastępczy luźny piasek drobny o wartości stopnia zagęszczenia $I_D = 25\%$. Są to grunty o obniżonej nośności.

Całość bagiennych namulów organicznych na podstawie ścinań bez filtracji krzyżakową końcówką sondy FVT zaliczono do jednej warstwy:

Warstwa Nm to namuły organiczne [Or(Nm) wg PN-EN 1997-2] o charakterystycznej wartości wytrzymałości na ścinanie $T_{max} = 72$ kPa.

Na podstawie ww. wartości wytrzymałości na ścinanie, oraz wyników badań laboratoryjnych analogicznych gruntów z obszaru Międzyodrza, określić można następujące wartości najważniejszych parametrów geotechnicznych.

Parametr	T1
gęstość objętościowa γ ($t \cdot m^{-3}$)	1.3
edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej M_0 dla obciążeń 50 – 100 kPa (kPa)	1500
kąt tarcia wewnętrznego ϕ ($^\circ$)	4
spójność c_u (kPa)	15

Namuły organiczne są gruntami w znacznej mierze skonsolidowanymi wskutek trwających już ponad 100 lat obciążeń statycznych nasypami.

Rozprzestrzenienie i sposób zalegania warstw ilustruje załączony przekrój geotechniczny w skali 1:100/250 (załącznik 4).

Wartości stopnia zagęszczenia nasypowych piasków wyprowadzono z wyników sondowań DPL, stosując podaną w PN-EN 1997-2, załącznik G, pkt G.1 interpretację dla gruntu źle uziarnionego powyżej i poniżej zwierciadła wody gruntowej.

Wartości zestawionych w poniższej tabeli parametrów geotechnicznych nasypowych gruntów mineralnych wyprowadzono na podstawie doświadczenia porównywalnego w rozumieniu PN-EN 1997-2 (metoda B w korelacji z wartością I_D wg PN-81/B-03020).

Nazwa parametru	Warstwa Mg1
Rodzaj gruntu	FSa
Stopień zagęszczenia I_D	43%
Wilgotność naturalna w_n (%)	16
Gęstość objętościowa ρ ($t \cdot m^{-3}$)	1.75
Kąt tarcia wewnętrznego ϕ ($^\circ$)	29.86
Edometryczny moduł ścisłości pierwotnej M_0 (kPa)	50196
Moduł pierwotnego odkształcenia gruntu E_0 (kPa)	37473
Współczynnik nośności N_D	18.13
Współczynnik nośności N_B	7.38

VI. WNIOSKI

1. W podłożu projektowanego parakingu przy ul. Spedytorskiej 6/7 w Szczecinie występują nasypy niekontrolowane (Mg) z humusu piaszczystego [Mg(saOr)] i piasku drobnego [Mg(FSa)], podścielone bagiennymi namułami organicznymi [Or(Nm)] i głębiej, poniżej objętej badaniami strefy, rzeczne piaski drobne (FSa).

2. Woda gruntowa stabilizuje się na głębokości 1.5 m p.p.t.; tj. na rzędnych 0.53 – 0.57 m n.p.m.

Poziom wody gruntowej, jaki stwierdzono podczas prac polowych, uznać należy za zbliżony do stanu przeciętnego. W okresach roztopów i o znacznie zwiększonej sumie opadów poziom wody górnej strefy może podnosić się maksymalnie do rzędnej ok. 1.0 m n.p.m., tj. do głębokości ok. 0.5 m p.p.t.

Według kryteriów *Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, wersja 11.03.2013* warunki wodne w podłożu badanego terenu są przeciętne.

3. Warunki gruntowe są mało korzystne, nie wykluczają jednak możliwości budowy parkingu.

Stropowe partie podłoża budują grunty o obniżonej nośności, ponadto z uwagi na zawartość części organicznych wątpliwe pod względem wysadzinowości.

Podłoże parkingu w świetle kryteriów ww. katalogu zaliczyć należy do grupy nośności G2.

Aby zabezpieczyć parking przed nierównomiernym osiadaniem nawierzchni, proponuje się poniżej warstw konstrukcyjnych nawierzchni wzmocnić podłoże za pomocą materaca z dobrze naciągniętej geotkaniny,

wypełnionego piaskiem, zagęszczonym przynajmniej do wartości wskaźnika zagęszczenia $I_s = 0.97$.

4. Powyższe wnioski należy rozpatrywać łącznie z normą PN-EN 1997-2.

Opracował:

mgr Marek Ober
uprawnienia geologiczne nr 070947
71-280 Szczecin, Mickiewicza 109/1

M. Ober

BARG-ARTGEO

Spółka z o.o.

ul. Chmieliewskiego 13

70-028 Szczecin

NIP 955-236-30-76

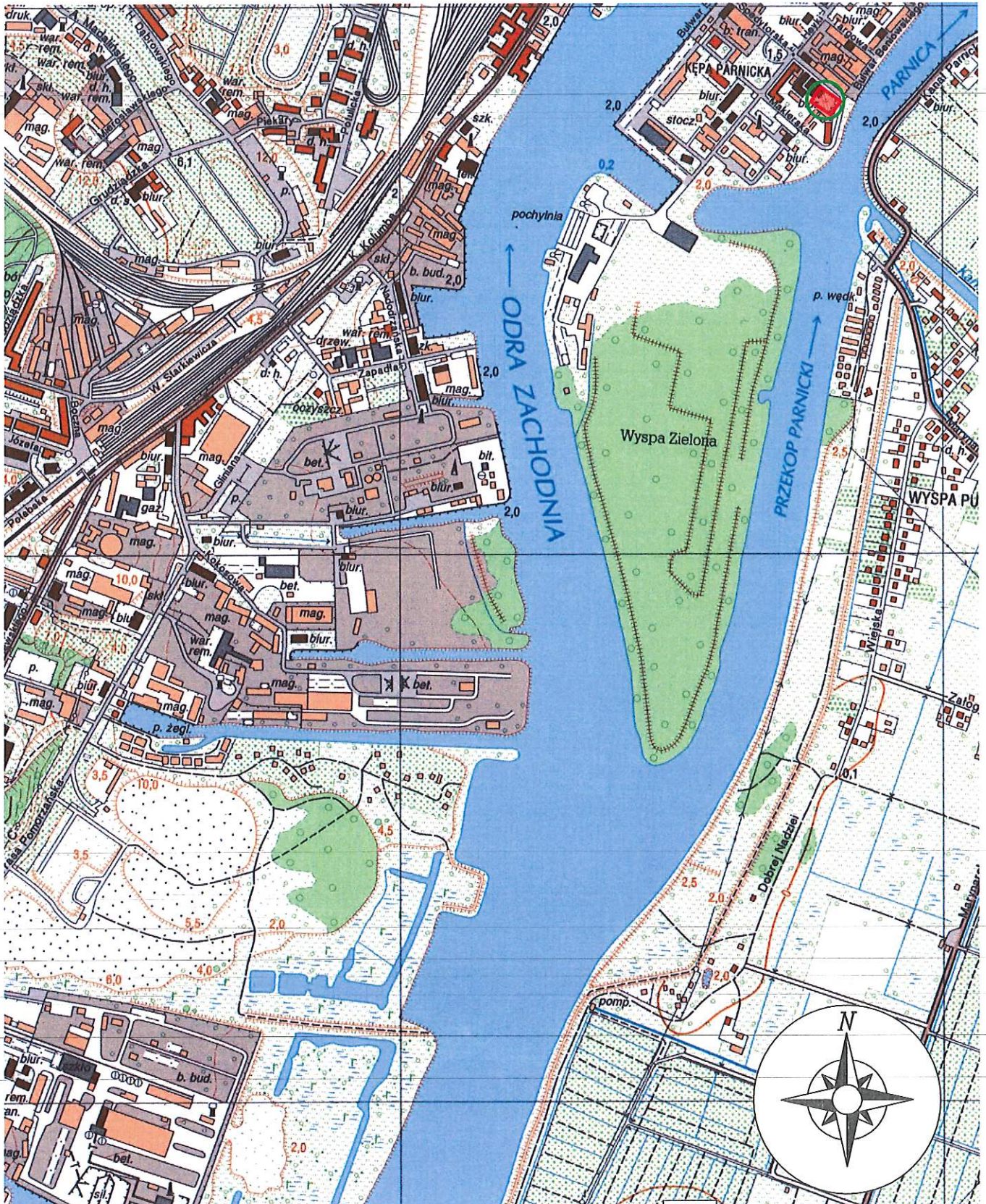
REGON 360230882, KRS 0000534180

Załącznik 1

TEMAT: Szczecin, ul. Spedytorska 6/7, WSSE, parking

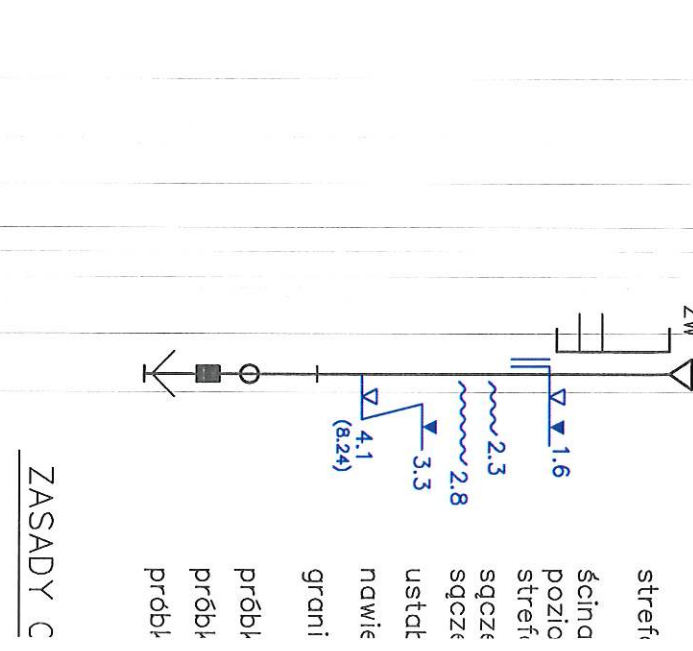
PLAN ORIENTACYJNY

SKALA 1:10000



Or	nasypy kulturowe – KMg grunty organiczne (ogólnie, w nawiasie rodzaj gruntu, np torf, namuł organiczny, itp.)
saOr	humus piaszczysty (HPd)
Bo	głazy (K)
Co	głaziki (KO)
Gr	żwir (Z)
CGr	żwir gruby
MGr	żwir średni
FGr	żwir drobny
saGr	żwir piaszczysty
grSa	pospółka (Po)
siGr	żwir pylasty
clGr	żwir ilasty (Zg)
CSa	piasek gruby (Pr)
MSa	piasek średni (Ps)
FSa	piasek drobny (Pd)
siSa	piasek pylasty (Pr)
siClSa	piasek pylasto – ilasty (piasek gliniasty, Pg)

saclSi	głina pylasta (Gr)
sasiCl	głina ilasta (Gz)
clsiSa	piasek gliniasty (Pg)
Si	pył (T)
sasi	pył piaszczysty (Tp)
clSi	pył ilasty
Cl	it (I)
siCl	it pylasty (Ir)



ZASADY C

- // przewarstwienia (wkładki)
- () określenia uzupełniające: skład nasy- pu, rodzaj gruntów organicznych, itp.

INNE OZNACZENIA

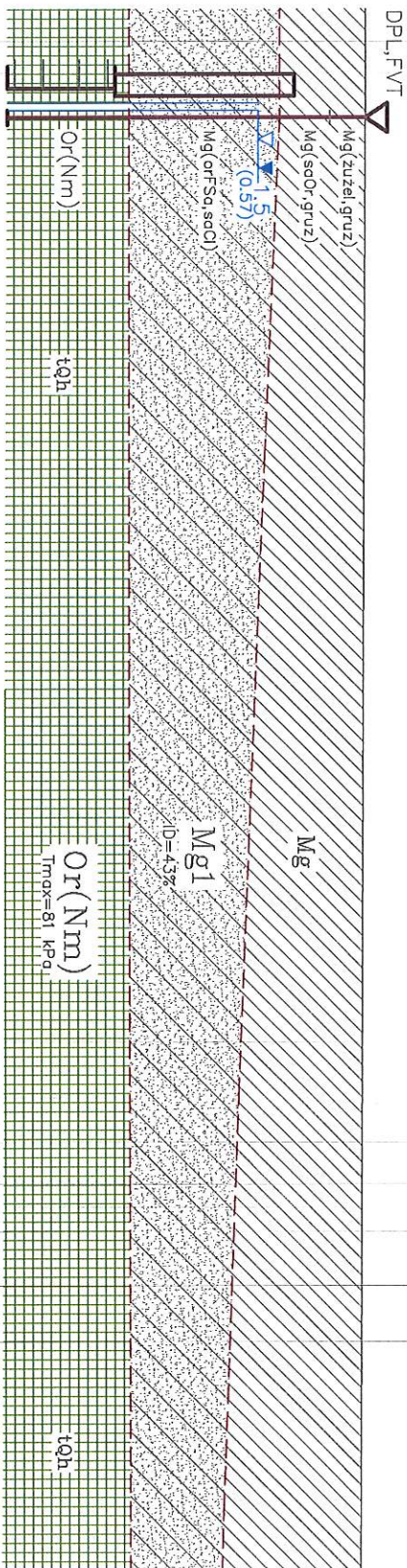
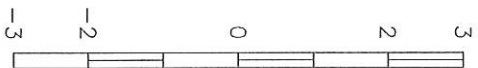
- ID stopień zagęszczenia (%)
- IC wskaźnik konsystencji
IC=(1-IL)
- I numer warstwy geotechnicznej
- NW kierunek przebiegu przekroju

Podstawą opisu gruntów jest zawie-
 których symbole pochodzą od pie:
 – Gr – żwir (gravel)
 – Sa – piasek (sand)
 – Si – pył (silt)
 – Cl – it (clay)

Dla piasków i żwirów stosuje się
 – F – drobny (fine)
 – M – średni (medium)
 – C – gruby (coarse)

W gruntach złożonych z ziaren ró-
 rozpoczynana jest dużą literą; po
 stosownie do ich rosnącego udział
 domieszka_mniejsza_domieszka_w

Grunty, które na podstawie ich uz-
 dwóch różnych rodzajów, opisać r
 podłączonych ukośnikiem, np. ciSa,
 W nawiasach podaje się określenie
 lub rozróżnienie gruntów organiczni



Rejon: ul. Spedytorska
 Miejscowość: Szczecin
 Gmina: Szczecin
 Powiat: Szczecin
 Województwo: zachodniopomorskie

 Obiekt: parking
 Wiercenie: BARG-ARTGEO Sp. z o.o.
 Dozór geol.: mgr inż. Dominik Szynał

System wiercenia: mechaniczny obrotowy

Rzędna: 2.07 m n.p.m.

Skala 1 : 100

Data wiercenia: 2019-02-04

Skala [m]	Zwierciadło wody	Przełot [m]	GENEZA	Profil	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
-1.0 -2.0 -3.0 -4.0 -5.0		0.5	Mg		Nasyp - żużel, gruz, czarny	Mg(żużel,gruz)		w	
		1.2			Nasyp - humus piaszczysty, gruz, ciemnoszary	Mg(saOr,gruz)			
		3.3			Nasyp - piasek drobny humusowy, glina piaszczysta, szary	Mg(orFSa,saCl)	Mg1	w/nw	szg
		5.0	tQh		Namuł, czarny	Or(Nm)		w	

Profil numer 2 Rzędna: 2.03 m n.p.m. Data: 2019-02-04

-1.0 -2.0 -3.0 -4.0 -5.0		2.0	Mg		Nasyp - humus piaszczysty, gruz, ciemnoszary	Mg(saOr,gruz)		w/nw	
		3.2					Nasyp - piasek drobny humusowy, szary	Mg(orFSa)	Mg1
		5.0	tQh	Namuł, czarny	Or(Nm)			w	

Temat: Szczecin, ul. Spedytorska 6/7, WSSE, parking
 Wyniki sondowania DPL przy otworze nr 1
 Rzędna 2,07 m n.p.m.

Głęb. spągu przelotu	Rodzaj gruntu	Ilość uderzeń N10	Wartość ID	ID średnie
1,1	Mg	6	0,352	
1,2		7	0,370	
1,3	Mg(FSa)	7	0,370	
1,4		8	0,385	
1,5	zw. wody	7	0,404	
1,6		8	0,418	
1,7		9	0,429	
1,8		9	0,429	
1,9		9	0,429	
2,0		9	0,429	
2,1		8	0,418	
2,2		11	0,450	
2,3		10	0,440	
2,4		11	0,450	
2,5		10	0,440	
2,6		12	0,458	
2,7		13	0,466	
2,8		12	0,458	
2,9		11	0,450	
3,0		13	0,466	
3,1		11	0,450	
3,2		10	0,440	
3,3		10	0,440	
3,4	Or(Nm)	12		0,434
3,5		13		

Wyniki sondowania DPL przy otworze nr 2
 Rzędna 2,03 m n.p.m.

Głęb. spągu przelotu	Rodzaj gruntu	Ilość uderzeń N10	Wartość ID	ID średnie
2,0	zw. wody			
2,1	Mg(FSa)	7	0,404	
2,2		9	0,429	
2,3		8	0,418	
2,4		10	0,440	
2,5		9	0,429	
2,6		8	0,418	
2,7		11	0,450	
2,8		12	0,458	
2,9		11	0,450	
3,0		10	0,440	
3,1		9	0,429	
3,2		8	0,418	
3,3	Or(Nm)	8		0,432
3,4		9		
3,5		12		

Temat: Szczecin, ul. Spedytorska 6/7, WSSE, parking

Wyniki sondowania FVT przy otworze nr 1
 Rzędna 2,07 m n.p.m.

Głęb. spągu przelotu	Rodzaj gruntu	Ścinanie T_{max} (kPa)
3,6	Or(Nm)	73
3,7		
3,8		
3,9		
4,0		86
4,1		
4,2		
4,3		
4,4		
4,5		96
4,6		
4,7		
4,8		
4,9		
5,0		109

Wyniki sondowania FVT przy otworze nr 2
 Rzędna 2,03 m n.p.m.

Głęb. spągu przelotu	Rodzaj gruntu	Ścinanie T_{max} (kPa)
3,1	Mg	
3,2		
3,3	Or(Nm)	
3,4		
3,5		86
3,6		
3,7		
3,8		
3,9		
4,0		89
4,1		
4,2		
4,3		
4,4		
4,5		92
4,6		
4,7		
4,8		
4,9		
5,0		96

Temat: Szczecin, ul. Spedytorska 6/7, WSSE, parking

Obliczenie wytrzymałości na ścinanie T_{max}
dla warstwy geotechnicznej Or(Nm)

Wartość normowa T_{max} 90,875
Współczynnik materiałowy 1- 0,106751017
Wartość obliczeniowa T_{max} 81,174

Nr otworu	Głębokość badania	Wartość T_{max}	$T_{max} - T_{max(n)}$	$(T_{max} - T_{max(n)})^2$
1	3,6	73	-17,87500000	319,51562500
1	4,0	86	-4,87500000	23,76562500
1	4,5	96	5,12500000	26,26562500
1	5,0	109	18,12500000	328,51562500
2	3,5	86	-4,87500000	23,76562500
2	4,0	89	-1,87500000	3,51562500
2	4,5	92	1,12500000	1,26562500
2	5,0	96	5,12500000	26,26562500
Razem		727		752,87500000
Ilość badań		8		

